

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-028280

(43)Date of publication of application : 30.01.1996

(51)Int.Cl.

F02B 29/08

F02B 31/02

F02D 13/02

F02M 69/00

(21)Application number : 06-190898

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.1994

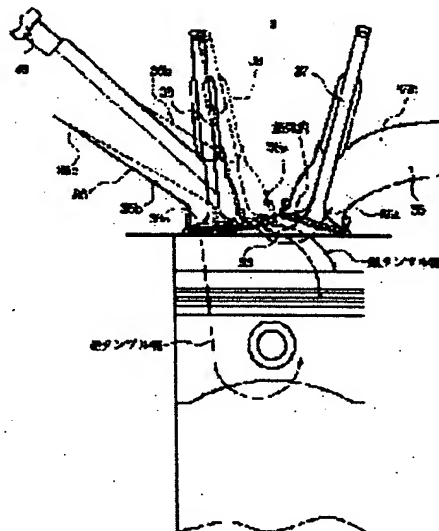
(72)Inventor : HARADA NORIMICHI  
SAKURAI KENICHI  
KAWAMURA MAKOTO

## (54) INTAKE DEVICE FOR ENGINE HAVING SUPERCHARGER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve scavenging efficiency and to improve knocking resistance by reducing the temperature of a combustion chamber in a way that residence gas in a combustion chamber is scavenged by means of supercharging air.

**CONSTITUTION:** The intake device of an engine 2 having a supercharger comprises an exhaust passage 35 having an exhaust opening part 35a opened to a combustion chamber 33; an exhaust valve 37 to open and close the exhaust opening part 35a; an intake passage 36 having three or more intake opening parts 36a opened to the combustion chamber 33; and an intake valve 38 to open and close the respective intake opening parts 36a. Further, a supercharger to feed supercharging air to the intake passage 36 is provided. A control means to suppress a reverse tumble flow from the intake valve 38 positioned at a central part at a valve overlap period T2 in which the intake valve 38 and the exhaust valve 37 are simultaneously opened is provided and supercharging air is fed through operation of a supercharger.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-28280

(43) 公開日 平成8年(1996) 1月30日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F02B 29/08		E		
		A		
31/02		C		
F02D 13/02		L		
F02M 69/00	360	B		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全6頁)

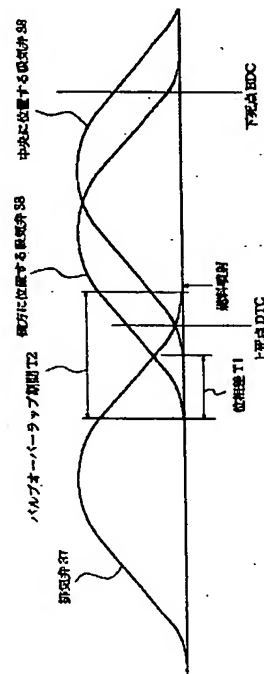
(21) 出願番号	特願平6-190898	(71) 出願人	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(22) 出願日	平成6年(1994) 7月21日	(72) 発明者	原田 憲道 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
		(72) 発明者	桜井 健一 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
		(72) 発明者	川村 誠 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 鶴若 俊雄

(54) 【発明の名称】 過給機を備えるエンジンの吸気装置

(57) 【要約】

【目的】 掃気効率を向上させると共に、過給空気で燃焼室内の残留ガスを掃気することで、燃焼室の温度を下げ、耐ノッキング性を向上させる過給機を備えるエンジンの吸気装置を提供する。

【構成】 過給機1を備えるエンジン2の吸気装置は、燃焼室33に開口した排気開口部35aを有する排気通路35を形成し、排気開口部35aを開閉する排気弁37を設け、一方燃焼室33に開口した3個以上の吸気開口部36aを有する吸気通路36を形成し、それぞれの吸気開口部36aを開閉する吸気弁38を設け、さらに吸気通路36に過給空気を供給する過給機1を備えるエンジン2において、吸気弁38と排気弁37とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間T2に、中央に位置する吸気弁38からの逆タンプル流を抑制する抑制手段を備えるとともに、過給機1の作動により過給空気を供給する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃焼室に開口した排気開口部を有する排気通路を形成し、前記排気開口部を開閉する排気弁を設け、一方燃焼室に開口した3個以上の吸気開口部を有する吸気通路を形成し、前記それぞれの吸気開口部を開閉する吸気弁を設け、さらに前記吸気通路に過給空気を供給する過給機を備えるエンジンにおいて、前記吸気弁と前記排気弁とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に、前記中央に位置する吸気弁からの逆タンプル流を抑制する抑制手段を備えるとともに、前記過給機の作動により過給空気を供給するようになったことを特徴とする過給機を備えるエンジンの吸気装置。

【請求項2】 燃焼室に開口した排気開口部を有する排気通路を形成し、前記排気開口部を開閉する排気弁を設け、一方燃焼室に開口した3個以上の吸気開口部を有する吸気通路を形成し、前記それぞれの吸気開口部を開閉する吸気弁を設け、さらに前記吸気通路に過給空気を供給する過給機を備えるエンジンにおいて、前記中央に位置する吸気弁の開閉タイミングと、前記側方に位置する吸気弁の開閉タイミングに位相差を与え、前記吸気弁と前記排気弁とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に前記過給機の作動により過給空気を供給するようになったことを特徴とする過給機を備えるエンジンの吸気装置。

【請求項3】 前記中央に位置する吸気弁の開閉タイミングより、前記側方に位置する吸気弁の開閉タイミングを早くして位相差を与え、前記側方に位置する吸気弁と前記排気弁とでバルブオーバーラップ期間を設定したことを特徴とする請求項1または請求項2記載の過給機を備えるエンジンの吸気装置。

【請求項4】 前記吸気通路に燃料を噴射する燃料インジェクタを備え、この燃料インジェクタの燃料噴射を、前記バルブオーバーラップ期間の終了時点の近傍から開始することを特徴とする請求項1乃至請求項3記載の過給機を備えるエンジンの吸気装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、過給機により空気圧縮を行う過給機を備えるエンジンの吸気装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、エンジンには、例えば吸気系に過給機を備え、この過給機により吸入空気を圧縮してより多くの空気の吸入を可能にし、充填効率を上昇させて、出力の向上を図るものがある。

【0003】 また、燃焼室に開口した排気開口部を有する排気通路を形成し、排気開口部を開閉する排気弁を設け、一方燃焼室に開口した3個以上の吸気開口部を有する吸気通路を形成し、それぞれの吸気開口部を開閉する吸気弁を設けたものがあり、この吸気弁と排気弁とが同

時に開いているバルブオーバーラップ期間に掃気を行なうものがある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、過給機を備えるエンジンでは、空気圧縮によって吸気温度が上昇するため、無過給エンジンに比べてノッキングが発生し易いために圧縮比が上げられず、無過給エンジン並の燃費が得られない等の問題がある。

【0005】 また、燃焼室に開口した3個以上の吸気開口部を有する吸気通路を形成し、それぞれの吸気開口部を開閉する吸気弁を設けたものでは、掃気に寄与する中央に位置する吸気開口部からの逆タンプル流と、側方に位置する吸気開口部からの順タンプル流とが逆になり、両者は互いに打ち消す方向にタンプル流が発生するので効果的な掃気を行うことができない。

【0006】 このため、中央に位置する吸気弁と、側方に位置する吸気弁の開閉タイミングに位相差を与え、例えば側方の順タンプル流を強化し、強い掃気流を発生させることが考えられるが、このとき例えばバルブオーバーラップ期間に過給空気で燃焼室内の残留ガスを掃気することができれば、燃焼室の温度を下げ、耐ノッキング性を向上させることができる。

【0007】 この発明は、かかる点に鑑みなされたもので、掃気効率を向上させると共に、過給空気で燃焼室内の残留ガスを掃気することで、燃焼室の温度を下げ、耐ノッキング性を向上させる過給機を備えるエンジンの吸気装置を提供することを目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、燃焼室に開口した排気開口部を有する排気通路を形成し、前記排気開口部を開閉する排気弁を設け、一方燃焼室に開口した3個以上の吸気開口部を有する吸気通路を形成し、前記それぞれの吸気開口部を開閉する吸気弁を設け、さらに前記吸気通路に過給空気を供給する過給機を備えるエンジンにおいて、前記吸気弁と前記排気弁とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に、前記中央に位置する吸気弁からの逆タンプル流を抑制する抑制手段を備えるとともに、前記過給機の作動により過給空気を供給するようになったことを特徴としている。

【0009】 請求項2の発明は、燃焼室に開口した排気開口部を有する排気通路を形成し、前記排気開口部を開閉する排気弁を設け、一方燃焼室に開口した3個以上の吸気開口部を有する吸気通路を形成し、前記それぞれの吸気開口部を開閉する吸気弁を設け、さらに前記吸気通路に過給空気を供給する過給機を備えるエンジンにおいて、前記中央に位置する吸気弁の開閉タイミングと、前記側方に位置する吸気弁の開閉タイミングに位相差を与え、前記吸気弁と前記排気弁とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に前記過給機の作動により過給空

気を供給するようになったことを特徴としている。

【0010】請求項3記載の発明の過給機を備えるエンジンの吸気装置は、前記中央に位置する吸気弁の開閉タイミングより、前記側方に位置する吸気弁の開閉タイミングを早くして位相差を与え、前記側方に位置する吸気弁と前記排気弁とでバルブオーバーラップ期間を設定したことを特徴としている。

【0011】請求項4記載の過給機を備えるエンジンの吸気装置は、前記吸気通路に燃料を噴射する燃料インジェクタを備え、この燃料インジェクタの燃料噴射を、前記バルブオーバーラップ期間の終了時点の近傍から開始することを特徴としている。

【0012】

【作用】請求項1記載の発明では、吸気弁と排気弁とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に、中央に位置する吸気弁からの逆タンプル流を抑制するから、側方の順タンプル流による掃気効率が向上する。しかも、吸気弁と排気弁とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に過給機の作動により過給空気を供給するから、燃焼室の温度を下げ、耐ノッキング性を向上させることができ、これにより圧縮比を上げ熱効率を向上させることができる。

【0013】請求項2記載の発明では、中央に位置する吸気弁の開閉タイミングと、側方に位置する吸気弁の開閉タイミングに位相差を与えており、例えば側方の順タンプル流を強化し、強い掃気流を発生させることができ、掃気効率が向上する。しかも、吸気弁と排気弁とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に過給機の作動により過給空気を供給するから、燃焼室の温度を下げ、耐ノッキング性を向上させることができ、これにより圧縮比を上げ熱効率を向上させることができる。

【0014】請求項3記載の発明では、中央に位置する吸気弁の開閉タイミングより、側方に位置する吸気弁の開閉タイミングを早くして位相差を与え、側方に位置する吸気弁と排気弁とでバルブオーバーラップ期間を設定しており、側方の吸気弁を中央の吸気弁より早く開くことで、側方の吸気開口部から過給空気を積極的に供給し、強い順方向の順タンプル流を形成し、掃気効果を上げることができる。

【0015】また、中央の吸気開口部に向かって、燃料を噴射することで燃焼室の中央においた点火プラグ廻りに濃混合気を形成させ、これによりリーンバーン化することができる。

【0016】請求項4記載の発明では、吸気通路に燃料を噴射する燃料インジェクタを備え、この燃料インジェクタの燃料噴射を、バルブオーバーラップ期間の終了時点の近傍から開始しており、排気通路への吹き抜けを防ぎつつ掃気効果を確保でき、かつ燃費向上、排ガスのクリーン化を図ることができる。

【0017】

【実施例】以下、この発明の過給機を備えるエンジンの吸気装置の実施例を図面に基いて説明する。図1は過給機を備えるエンジンを示す図、図2は過給機を備えるエンジンの断面図、図3は過給機を備えるエンジンの平面図、図4は排気弁の開閉タイミング、吸気弁の開閉タイミング及び燃料噴射タイミングを示す図である。

【0018】この過給機1を備えるエンジン2は、4気筒の燃料噴射式エンジンが用いられ、一方に排気系3が設けられ、他方に吸気系4が設けられている。排気系3の排気管5はエンジン2の気筒にそれぞれ接続されている。

【0019】吸気系4のサージタンク6はエンジン2の気筒にそれぞれ接続され、サージタンク6に接続された吸気管7の上流側にはエアクリーナ8、エアフロメータ9が設けられ、エアフロメータ9の下流側にはスロットルバルブ10が、さらにスロットルバルブ10の下流側には過給制御バルブ11がそれぞれ設けられ、過給制御バルブ11はサージタンク6の入口に位置している。

【0020】排気管5とサージタンク6は排気戻し管12で連通され、この排気戻し管12に備えられたEGRバルブ13の制御により、排気ガスの一部をサージタンク6に戻すEGRシステム28が備えられ、このEGRシステム28の作動により排気の窒素酸化物を軽減するようになっている。

【0021】また、スロットルバルブ10と過給制御バルブ11の間には、過給入側管14を介して過給機1が接続され、この過給機1は過給出側管16を介してサージタンク6に接続されている。過給入側管14には過給インレットバルブ17が設けられ、この過給インレットバルブ17の下流側の過給入側管14はバイパス管18を介して過給出側管16と連通されている。このバイパス管18にはバイパスバルブ19が設けられ、さらに過給出側管16には冷却するインタークーラ20が設けられている。

【0022】過給機1のプーリ21はベルト22を介してエンジン2のプーリ23に連結され、エンジン2の動力によって過給機1が過給クラッチ24を接続することで駆動される。

【0023】次に、この過給機1を備えるエンジン2の作動を説明する。過給機1を備えるエンジン2は、アクセル30のストロークによって作動する。

【0024】即ち、アクセル30のストロークがA点からC点までの領域は、低負荷域の作動状態である。この低負荷域は、バイパスバルブ19が閉じ、過給インレットバルブ17が開くC点までの領域である。過給入側管14の過給インレットバルブ17が全閉になっており、またバイパスバルブ19は全開である。

【0025】アクセル30のストロークがB点で過給クラッチ24がONするが、過給入側管14の過給インレットバルブ17が全閉になっており、またバイパスバル

5  
 プ19は全開であり、過給機1は駆動状態であるが空気圧縮はない。

【0026】また、過給制御バルブ11は全開になっており、エンジン2の出力はスロットルバルブ10のみで制御される。このとき、EGRバルブ13が開き、EGRシステム28が作動する。

【0027】次に、アクセル30のストロークがC点からE点までの領域は、過給制御バルブパーシャル域の作動状態である。この過給パーシャル域は、バイパスバルブ19が閉じ、過給インレットバルブ17が全開で過給10  
 制御バルブ11がスロットルバルブ10の全開位置付近からアクセルストロークが大きくなるのに応じて閉じるように制御する領域である。過給入側管14の過給インレットバルブ17が全開になっており、またバイパスバルブ19は全開であり、過給クラッチ24はONで過給機1は駆動状態であり、空気圧縮が行われる。

【0028】また、エンジン2の出力は、スロットルバルブ10はストローク点T2で全開になり、過給制御バルブ11はストローク点t2より前のストローク点t1で閉じるように制御され、この過給機1の駆動により空20  
 気圧縮が行われる。このとき、EGRバルブ13が開き、EGRシステム28が作動する。

【0029】次に、アクセル30のストロークがE点の領域は、過給制御バルブ全開域の作動状態である。この過給制御バルブ全開域は、バイパスバルブ19が閉じ、過給インレットバルブ17が全開で、過給制御バルブ11が全開の領域である。過給入側管14の過給インレットバルブ17が全開になっており、過給クラッチ24はONであるため、過給機1は駆動状態で空気圧縮が行わ20  
 れる。

【0030】また、エンジン2の出力は、スロットルバルブ10は全開になっており、過給制御バルブ11が全開であり、過給圧により高出力を得る。このとき、EGRバルブ13が閉じ、EGRシステム28は作動しない。

【0031】この過給機を備えるエンジン1は、図2及び図3に示すように、点火プラグ34を挟んで、一方に2個の排気弁37と、他方に3個の吸気弁38とを有しており、排気通路35の燃焼室33に開口した2個の排気開口部35aは、それぞれの排気弁37により開閉され、この2個の排気開口部35aは燃焼室33の外周に沿って配置されている。排気通路35は、2個の排気開口部35aからの通路35bが下流側で合流して1個の通路となっている。

【0032】吸気通路36の燃焼室33に開口した3個の吸気開口部36aに、それぞれの吸気弁38により開閉され、この3個の吸気開口部36aは燃焼室33の外周に沿って配置されている。吸気通路36は、上流側で1個の通路が下流側で3個の通路36bに分岐され、それぞれの通路36bが3個の吸気開口部36aに接続さ20  
 れている。

れている。

【0033】吸気通路36の分岐部36cより上流側には、燃料インジェクタ49が吸気通路36の上壁から吸気開口部36aに向かって燃料を噴射するように配置されている。

【0034】3個の吸気弁38のうち、図4に示すように、中央に位置する吸気弁38の開閉タイミングと、側方に位置する吸気弁38の開閉タイミングに位相差T1を与えている。このように、開閉タイミングに位相差T1を設けることで、図2に示すように、中央に位置する吸気弁38が開くことによる吸気開口部36aからの逆タンブル流より、側方に位置する吸気弁38が早く開くことによる吸気開口部36aからの側方の順タンブル流が強くなり、この強い掃気流を発生させることができ、掃気効率が向上する。

【0035】なお、このような掃気効率を向上させるための手段として、吸気弁38と排気弁37とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に、中央に位置する吸気弁38からの逆タンブル流を抑制する抑制手段を備えることができ、この抑制手段は、例えば中央に位置する吸気弁38の径を、側方に位置する吸気弁38の径より小さくし、また例えば本出願人が先に出願した特願平5-005202号に記載したように中央の吸気通路の下側に掃気時に上方へ開いて吸気の流れを変流させて排気開口部側へ導く規制弁を設けて逆タンブル流を規制するようにしても良い。

【0036】また、吸気弁38と排気弁37とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間T2に過給機1の作動により過給空気を供給するから、燃焼室33の温度を下20  
 げ、耐ノッキング性を向上させることができる。このように、耐ノッキング性の向上により、圧縮比を上げることができ、熱効率が向上する。

【0037】また、図4に示すように、中央に位置する吸気弁38の開閉タイミングより、側方に位置する吸気弁38の開閉タイミングを早くして位相差T1を与え、側方に位置する吸気弁38と排気弁37とでバルブオーバーラップ期間T2を設定しており、側方の吸気弁38を中央の吸気弁38より早く開くことで、側方の吸気開口部36aから過給空気を積極的に供給することができ、強い順方向の順タンブル流を形成し、掃気効果を上げることができ20  
 る。

【0038】また、図3に示すように、燃料インジェクタ49により、中央の吸気開口部36aに向かって燃料を噴射することで、燃焼室33の中央においた点火プラグ34廻りに濃混合気を形成することができ、これによりリーンバーン化することができる。

【0039】また、吸気通路36に燃料を噴射する燃料インジェクタ49を備えており、この燃料インジェクタ49の燃料噴射を、図4に示すように、バルブオーバーラップ期間T2の終了時点の近傍から開始しており、排気20  
 50

通路35への吹き抜けを防ぎつつ掃気効果を確保でき、かつ燃費向上、排ガスのクリーン化を図ることができる。

【0040】

【発明の効果】前記したように、請求項1記載の発明は、吸気弁と排気弁とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に、中央に位置する吸気弁からの逆タンプル流を抑制するから、側方の順タンプル流による掃気効率が向上する。しかも、吸気弁と排気弁とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に過給機の作動により過給空気を供給するから、燃焼室の温度を下げ、耐ノッキング性を向上させることができ、これにより圧縮比を上げ熱効率を向上させることができる。

【0041】請求項2記載の発明は、中央に位置する吸気弁の開閉タイミングと、側方に位置する吸気弁の開閉タイミングに位相差を与えたから、例えば側方の順タンプル流を強化し、強い掃気流を発生させることができ、掃気効率が向上する。また、吸気弁と排気弁とが同時に開いているバルブオーバーラップ期間に過給機の作動により過給空気を供給するから、燃焼室の温度を下げ、耐ノッキング性を向上させることができ、これにより圧縮比を上げ熱効率を向上させることができる。

【0042】請求項3記載の発明は、中央に位置する吸気弁の開閉タイミングより、側方に位置する吸気弁の開閉タイミングを早くして位相差を与えたから、側方に位置する吸気弁と排気弁とでバルブオーバーラップ期間を設定し、側方の吸気弁を中央の吸気弁より早く開くことで、側方の吸気開口部から過給空気を積極的に供給し、強い順方向のタンプル流を形成し、掃気効果を上げるこ

とができる。

【0043】また、中央の吸気開口部に向かって、燃料を噴射することで燃焼室の中央においた点火プラグ廻りに濃混合気を形成させ、これによりリーンバーン化することができる。

【0044】請求項4記載の発明は、吸気通路に燃料を噴射する燃料インジェクタを備え、この燃料インジェクタの燃料噴射を、バルブオーバーラップ期間の終了時点の近傍から開始したから、排気通路への吹き抜けを防ぎつつ掃気効果を確保でき、かつ燃費向上、排ガスのクリーン化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】過給機を備えるエンジンを示す図である。

【図2】過給機を備えるエンジンの断面図である。

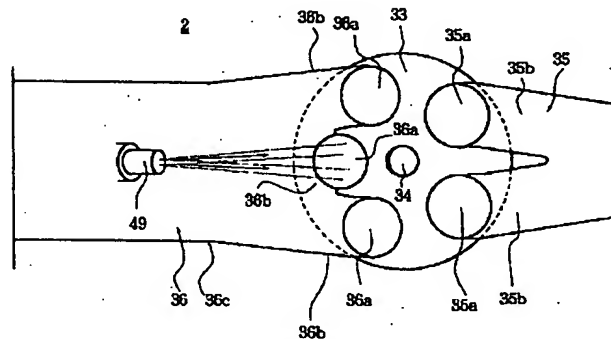
【図3】過給機を備えるエンジンの平面図である。

【図4】排気弁の開閉タイミング、吸気弁の開閉タイミング及び燃料噴射タイミングを示す図である。

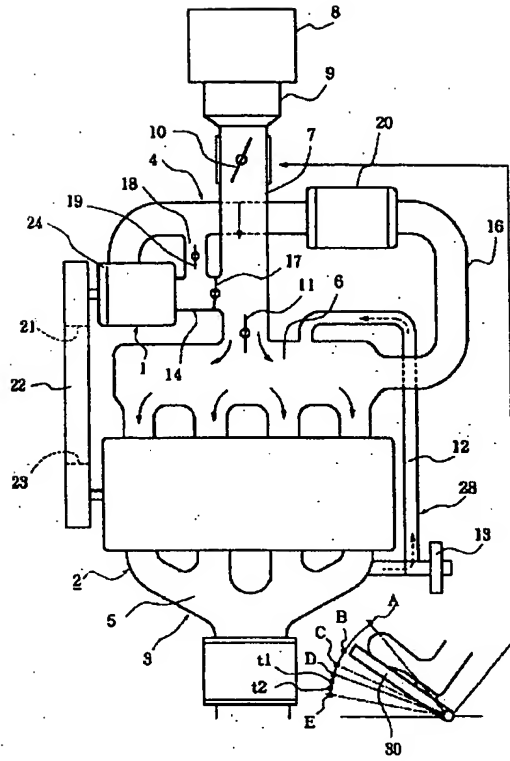
【符号の説明】

- 1 過給機
- 2 エンジン
- 3 燃焼室
- 35 排気通路
- 35a 排気開口部
- 36 吸気通路
- 36a 吸気開口部
- 37 排気弁
- 38 吸気弁
- T1 吸気弁開閉タイミングの位相差
- T2 バルブオーバーラップ期間

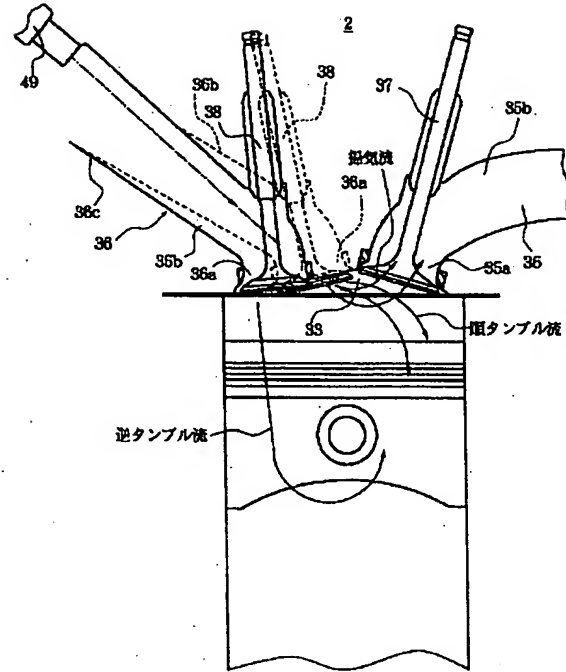
【図3】



【図 1】



【図 2】



【図 4】

